Aus der Chirurg. Universitäts-Klinik zu Königsberg i. Pr.
Direktor: Professor Dr. Kirschner.

Experimenteller Beitrag zur Frage der regionären Beeinflussung von Schilddrüse, Thymus und Herz.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr.

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Ernst König
aus Insterburg.

KÖNIGSBERG i. PR.
Buchdruckerei Otto Kümmel.
1919.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät
der Albertus-Universität zu Königsberg i. Preußen.
Referent: Professor Dr. Kirschner.

Die Forschungen der letzten beiden Jahrzehnte über die Drüsen mit innerer Sekretion haben für die Schild- und Thymusdrüse eine Reihe neuer Tatsachen gebracht, insbesondere was ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre Einflüsse auf das Herz anbetrifft. Hier haben namentlich auch klinische und anatomische Beobachtungen aus der Pathologie der genannten Organe unsere Kenntnisse über diese Punkte wesentlich erweitert. Die innersekretorischen Drüsen wirken nach allgemeiner Ansicht auf andere Organe des Körpers in der Weise, daß ihre Hormone in den allgemeinen Kreislauf übertreten und von hier aus an die Erfolgsorgane gelangen. Für Schilddrüse und Thymus nun und ihre Einwirkung aufs Herz liegen zahlreiche Tatsachen vor, durch die sich eine Reihe von Autoren gezwungen sah, neben dieser Art der Beeinflussung auch noch regionäre, durch das Lymphgefäßsystem vermittelte Beziehungen anzunehmen. Diese Frage wurde einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Zunächst will ich die in der Literatur niedergelegten Daten und den Stand der Frage, die die Experimente veranlaßten, entwickeln.

Schilddrüse — Thymus.

Auf die zwischen Schilddrüse und Thymus bestehenden Beziehungen ist man besonders durch Beobachtungen bei der Basedowschen Krankheit aufmerksam geworden. Schon 1858 beschrieb als erster *Markham* eine Hyperplasie des Thymus bei Morbus

Basedowi, was *Möbius* 1880, *Mosler* 1889 u. a. m. bestätigen konnten. Eine größere Anzahl derartiger Fälle stellte dann *Thorbeke* zusammen (36), und als man der Frage ein besonderes Interesse zuwandte, ergab sich, daß die Thymushyperplasie bei Morbus Basedowi ein recht häufiges Vorkommnis ist. *A. Kocher* berichtet über Sektionen von Basedowkranken, bei denen in 50 % eine große Thymusdrüse gefunden wurde, und ähnlich lautende Berichte liegen von *Bonnet* (28), *Gebele* (5, später 4 weitere), *Chrustalew* (13) vor. *Matti* fand die Kombination von Thymushyperplasie und Struma bei Neugeborenen besonders häufig.

Capelle sah sogar in 79 % seiner Fälle (60 Sektionen) einen großen Thymus; in 44 % bei Basedowkranken, die an einer intercurrenten Erkrankung zu Grunde gingen, in 82 % bei solchen, die der Schwere des Basedow allein erlagen, und in 95 % bei Patienten, die intra operationem am sog. »Herztod« starben. Nach ihm wächst also die Prozentzahl mit der Schwere des klinischen Symptomenkomplexes. »Bei einem floriden Basedow schwerer Qualität ist resp. bleibt das Organ des Thymus resp. sein Residuum nicht unbeteiligt, sondern wirkt in einer noch unbekannten Weise mit.« Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt *Garrè*: bei allen schweren und tödlichen Basedowfällen finde sich ein Thymus persistens. *Melchior* erhält aus seiner Statistik in 86,7 % einen großen Thymus bei Basedow. Er hält es für wahrscheinlich, daß diese Koinzidenz nahezu regelmäßig vorhanden ist, daß sie für die Krankheit geradezu typisch ist, und ebenso ist nach *Oberndorfer* wie auch *Klose* in allen Fällen von Basedowscher Krankheit eine Thymuspersistenz anzutreffen.

Während also auf dem Sektionstische in einem hohen Prozentsatz eine Thymushyperplasie bei Basedow von verschiedener Seite nachgewiesen ist, sind die Ergebnisse der auf diesen Punkt gerichteten klinischen Untersuchungen recht verschieden. Auf der einen Seite

untersuchten *Arnold* 60 und *Schlesinger* 20 Basedowfälle auf Thymusvergrößerung mit durchweg negativem Erfolg; andrerseits konnten *Rehn, König* u. a. in einer Reihe von Fällen klinisch einen vergrößerten Thymus feststellen, ja *Schultze* fand röntgenologisch in 80—90% Hyperplasie des Thymus bei Basedow. Die Verschiedenheit der Untersuchungsresultate hängt wohl mit der Schwierigkeit der Diagnose eines Thymus hyperplasticus am Lebenden zusammen.

Ein interessantes Gegenstück zur Hyperplasie des Thymus bei Basedow bildet die in entsprechenden Gegenden wohlbekannte Tatsache der Thymushypo- resp. -aplasie bei Myxödem und Kretinismus *(Bernheim-Karrer, Rocaz* u. *Cruchet)*.

Außer beim Morbus Basedowi sind auch beim gewöhnlichen Kropf Fälle mit Thymus hyperplasticus häufiger beobachtet *(Melchior, Bircher)*. *Soli* fand Thymushyperplasie bei Thyreoiditis interstitialis mit Atrophie des Parenchyms.

Diese zahlreichen Beobachtungen zeigen, daß dem Thymus in der Basedowschen Krankheit eine besondere Bedeutung zukommt und lassen weiter in Verbindung mit experimentellen Resultaten den sicheren Schluß zu, daß zwischen Schilddrüse und Thymus innige Beziehungen bestehen müssen (Organcorrelation nach *Rößle*).

Während man also darüber vollkommen einig ist, daß zwischen Schilddrüse und Thymus Beziehungen zweifellos bestehen, herrschen über die Art, in der sich die Organe beeinflussen, die allerverschiedensten, ja direkt entgegengesetzte Ansichten, die sich auf experimentelle und operative Ergebnisse stützen.

Capelle u. a. vertreten die Anschauung, daß zwischen beiden Organen ein Antagonismus bestehe; einen solchen nimmt auch *Gierke* an und zwar in dem Sinne, daß, nach Ausfall der normalen Schilddrüsenfunktion eine thymogene Autointoxiaktion entsteht. In direktem Gegen-

satz dazu halten *Garrè, Basch, Klose* u. a. die Wirkung von Schilddrüse und Thymus für gleichsinnig. Nach *Basch* besteht ein Parallelismus zwischen beiden Organen derart, daß mit Vergrößerung des einen auch eine Hyperplasie des anderen einhergeht, und daß umgekehrt bei Atrophie des einen auch das andere Organ atrophisch wird. Diese Gleichsinnigkeit der Veränderungen erkläre sich durch das funktionelle Zusammenwirken von Schilddrüse und Thymus. Ganz anders faßt *Gebele* die Wirkung der Drüsen auf. Er meint, der Thymus vergrößere sich, um die toxischen Wirkungen der Schilddrüse zu kompensieren, und schreibt ihm eine entgiftende Funktion zu. Auch soll der Thymus bei mangelnder Schilddrüsenfunktion vikariierend einspringen, während andererseits nach *Basch* die Schilddrüse funktionell den geschwundenen oder exstirpierten Thymus ersetzt.

Diese so voneinander abweichenden Auffassungen von der Wirkungsweise der Drüsen erklären sich aus den verschiedenartigen experimentellen und klinischen Beobachtungen, die sich zum Teil vollkommen widersprechen. *Matti, Lampé* und *Klose* erhielten nach Thymektomie Hypertrophie der Schilddrüse; als Gegenstück dazu fand *Biedl* bei Sektionen thyreopriver Zwerghunde konstant die Persistenz eines auffallend großen Thymus und stellte *Scholz* einen solchen bei einer Kretinin fest.

In scharfem Gegensatz dazu sahen *Blumenreich, Jacobi, Mc. Lennan* u. a. eine Verkleinerung der Schilddrüse nach Entfernung des Thymus und *Gley, Basch* nach Ektomie resp. Resektion der Schilddrüse Atrophie des Thymus. Damit stehen im Einklang *Garrès* Operationserfolge, der bei Basedow die Thymektomie ausführte und danach regressive Veränderungen in der Struma feststellen konnte *(Capelle, Bayer)*. Umgekehrt erhielt *Basch* durch Einpflanzen von Schilddrüse Thymusvergrößerung und durch Implantation von

Thymus Vergrößerung der Schilddrüse. Auch für die Feststellung von *Scholz* findet sich eine genau entgegengesetzte Angabe: *Biedl* schreibt nämlich: »bei Kretinismus von Tieren bietet die Thymus Zeichen frühzeitiger Involution«.

Gebele stützt seine Meinung, der zufolge der Thymus für die mangelhaft funktionierende oder fehlende Schilddrüse vikariierend eintritt, auf folgende Experimente. Er entfernte bei einem Kropfhunde die Schilddrüse allmählich und verabreichte ihm große Thymusgaben; Exitus »erst am 12. Tag«. In einer anderen Versuchsreihe implantierte er Tieren zunächst Thymus in die Bauchwand und entfernte dann später, nach neun Wochen, die ganze Schilddrüse; die Tiere blieben am Leben und entwickelten sich gut.

Was nun speziell die Rolle des hyperplastischen Thymus bei der Basedowschen Krankheit anbetrifft, so sind auch darüber die Ansichten der Autoren geteilt. *v. Hansemann, Basch* und die meisten anderen nehmen an, daß der Thymus sich unter der vermehrten, resp. qualitativ von der Norm abweichenden Sekretion der Schilddrüse sekundär vergrößere. Im Gegensatz dazu ist in neuester Zeit *Hart* geneigt, den Thymus als das primäre Agens beim Basedow anzusehen, worin er von *Bircher* und *Haenel* unterstützt wird. Eigenartig ist die Anschauung *Gebeles*; nach ihm soll normalerweise der Thymus in gleichem Sinne wie die Schilddrüse wirken, beim Basedow diese Wirkung aber umkehren und in antagonistischem Sinne kompensatorische Leistungen ausführen. »Für diese Theorie vermissen wir die nötigen Beweise« *(Capelle* und *Bayer)*.

Klose schreibt dem Basedowthymus potenzierende Eigenschaften für die Basedowsche Krankheit zu. Mit dieser Annahme stimmen die Resultate der operativen Entfernung des Thymus bei Basedow überein. Die Thymektomie (ohne gleichzeitige Verkleinerung der

Schilddrüse) wurde zuerst von *Garrè* 1910 ausgeführt und zwar mit gutem Erfolg, worauf in gleichem Sinne bald darauf *v. Haberer* über 5 derartige Fälle berichtete. Die besten Resultate gibt nach *Enderlen* die kombinierte Excision von Thyreoidea und Thymus.

Die von *v. Mikulicz* angegebene erfolgreiche Wirkung der Verfütterung von Thymuspräparaten bei Basedow wird von anderer Seite bestritten.

Die Frage, ob es sich bei dem Basedowthymus um eine Persistenz oder eine Hyperplasie handelt, wird von *Melchior* in dem Sinne beantwortet, daß wohl eine Hyperplasie anzunehmen sei, weil das Organ oft größer sei, als es je unter normalen Verhältnissen wäre.

Schilddrüse — Herz.

Das Bestehen von innigen Beziehungen zwischen Schilddrüse und Herz beweisen die bei Affektionen der Thyreoidea so außerordentlich häufig zu beobachtenden Herzveränderungen. Bei Struma stehen schwere Schädigungen fest und einen Basedow ohne Herzstörungen gibt es nicht *(Möbius)*.

Beim Kropf ohne Basedowsymptome sind Herzaffektionen sehr häufig. Untersuchungen von *Bircher* in der dortigen Kropfgegend konstatierten bei 46 % der Herzkranken eine Struma, und bei Strumaträgern fand sich in 73,9 % Tachykardie. Bei der Schweizer Endemie weisen nach *Bircher* die Hälfte, oft 60—70 % der Kropfträger Herzstörungen auf. *Stark* gibt an, daß in Baden, das nach ihm ein Kropfland ist, Herzsymptome (Tachykardie, Irregularität) eine große Rolle spielen. *Gittermann* beschreibt 121 Strumen, die Herzerscheinungen zeigen, und ebenso teilt *Blauel* mit, daß in Kropfländern Kardiopathieen wie das *Kraus*'sche Kropfherz sehr häufig vorkämen. Nach seinen Angaben umfassen die unter Thyreoidismus verstandenen Strumawirkungen im wesentlichen Herzerscheinungen.

Für die Basedowsche Krankheit stellen Herzstörungen das wichtigste der drei Kardinalsymptome dar, werden auch nie vermißt. Von den 59 von *A. Kocher* beschriebenen Fällen wiesen Tachykardie und Herzklopfen alle, Herzvergrößerung 31 und Herzgeräusche $^2/_3$ der Fälle auf.

Zur Erklärung der bei Schilddrüsenerkrankungen so häufig auftretenden Herzaffektionen, soweit diese nicht mechanisch bedingt sind, wird eine toxische Beeinflussung des Herzens durch die Schilddrüse angenommen, wobei man aber darüber noch lebhaft streitet, ob dieser Einfluß die Folge einer Dysthyreose oder einer Hyperthyreose ist. Das Kropfherz beruht wahrscheinlich auf toxischer Wirkung *(Askanazy)*; der Kropf kann in seinen Rückwirkungen auf das Herz zu Herzvergrößerung und Herzschwäche führen. *Blauel* schließt rückwärts aus der thyreotoxischen Form des Kropfherzens auf »einen innigen causalen Zusammenhang zwischen Schilddrüse und Herz«.

Als pathologisch-anatomisches Substrat der toxischen Wirkung der Schilddrüse sind am Herzen gefunden worden: Hypertrophie, Dilatation und fettige Degeneration (*Klose, Simmonds*), braune Pigmentation der Muskelfasern. Besonders ist der linke Ventrikel betroffen (*Kocher*). *Gittermann* stellte bei seinen 121 Fällen von Struma mit Herzaffektionen bei 71 Myokarditis mit konzentrischer Hypertrophie fest.

Die Annahme einer toxischen Einwirkung der Schilddrüse auf das Herz findet ihre Bestätigung in den Erfolgen der operativen Therapie bei Kropf und Basedow. Bei beiden Erkrankungen (die ersten Basedowfälle operierte *Rehn* 1896) werden durch die Operation in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wesentliche Besserungen bis Heilungen sowohl der subjektiven wie auch der objektiven Herzbeschwerden erzielt. Von *Kochers* 59 Fällen wurden 76% geheilt und bei allen ergab die Nachuntersuchung nach der Operation einen

normalen Herzbefund. *Landström* erhielt 80% Heilungen und auch in seinen Fällen zeigte sich bei denjenigen, bei welchen vorher eine Herzverbreiterung nachweisbar gewesen war, nach der Operation eine Rückkehr zur normalen Herzbreite. Nach *Blauel* besteht ein Parallelismus zwischen den toxischen Herzveränderungen, wie auch den übrigen thyreotoxischen Erscheinungen, und der Hyperplasie der Struma, resp. nach Operationen der Größe der zurückgelassenen oder neugebildeten Struma; derselbe ist auch beim Rückgang der Herzerscheinungen nach operativer Verkleinerung der Schilddrüse zu konstatieren.

Der bei Operationen von Basedowstrumen in einer Anzahl von Fällen beobachtete plötzliche Tod ist nach Annahme einiger Autoren *(A. Kocher, Gebele)* ein Tod an Herzschwäche und diese die Folge einer Vergiftung des Herzens mit dem toxischen Sekret der Thyreoidea durch dessen starke Resorption intra operationen.

Thymus—Herz.

Beziehungen zwischen Thymus und Herz sind erst in neuester Zeit bekannt geworden. Sie wurden festgestellt durch experimentelle und in den letzten Jahren auch durch klinische Beobachtungen.

Svehla erhielt durch intravenöse Injektion von wässerigem Thymusextrakt unzweideutige Einwirkungen auf das Herz, die sich in Acceleration des Pulses und Blutdrucksenkung äußerten. Er betrachtet diese Erscheinungen als Folgen einer Wirkung des Thymussekretes auf den Herzmuskel selbst, während *Basch* nach seinen Versuchen eine Beeinflussung der Nerven des Herzens annimmt. *Svehla* experimentierte mit normalem Thymus, mit hyperplastischem arbeitete *Hart*. Er injizierte ihn fein verrieben in die Peritonealhöhle von Meerschweinchen, die darauf »mit Parese der hinteren Extremitäten und stark beschleunigter Herz-

aktion reagierten, in welchem Zustand sie zu Grunde gingen.« *Bircher* sah nach Thymusimplantation Tachykardie. Die Wirkung des Thymussekretes ist ganz ähnlich der des Schilddrüsensaftes. Denn *Svehla* konnte durch Injektion von Schilddrüsenpreßsaft genau die gleichen Herzveränderungen erzeugen wie durch die von Thymuspreßsaft, ein Ergebnis, das von *Hart* bestätigt ist.

Nachdem das sehr häufige Vorkommen eines hyperplastischen Thymus bei der Basedowschen Krankheit mit Sicherheit festgestellt war, schrieben *Svehla* und ebenso *Hart* für das Entstehen der Herzsymptome des Basedow dem Thymus die entscheidende Rolle zu. *Hart* erblickte eine Berechtigung zu dieser Annahme auch darin, daß sich die Erscheinungen von Seiten des Herzens zeitlich oft lange vor dem Auftreten der Struma nachweisen lassen. Einige Autoren *(Rehn, Matti)* halten auch den plötzlichen Tod bei Operationen von Basedowstrumen für eine Folge schädigender Einwirkungen des Thymus hyperplasticus auf das Herz, die zur Herzparalyse führen.

Diese schädigenden Einwirkungen werden von *Hart* als Symptome einer »Hyperthymisation« gedeutet, während normalerweise der Thymus keine toxischen Stoffe bilden soll oder falls er solche absondert, diese paralysiert werden sollen. *Capelle* und *Bayer* schließen aus ihren Beobachtungen, daß die Anwesenheit eines hyperplastischen Thymus den Morbus Basedowi erschwere; »diese Erschwerung . . . liegt unserer Meinung nach in der deprimierenden Wirkung ihrer Sekrete auf die Herzkraft«. Diese toxische Komponente des Thymussekretes soll in gleicher Weise schädlich wirken wie die Schilddrüse und deren Einfluß verstärken.

Ebenso wie die Theorie von der toxischen Einwirkung der Schilddrüse auf das Herz hat auch die gleiche Annahme bei dem Thymus eine wesentliche Stütze durch operative Erfahrungen erhalten. Der

Schluß *Capelles* und *Bayers* entspringt erst den Beobachtungen nach Thymektomie bei Basedow. Nach Verkleinerung des Thymus schwinden nämlich die Herzbeschwerden der Basedowschen Krankheit vollkommen. In dem von *Garrè* operierten Fall, bei dem nur die Thymektomie ausgeführt wurde und die Schilddrüse unangetastet blieb, war als Besserung lediglich das Verschwinden der kardialen Symptome zu verzeichnen: das Herzklopfen verlor sich, der Puls wurde wieder normal; die übrigen Erscheinungen hingegen und die Struma wurden nicht beeinflußt und blieben bestehen. Auch in dem von *v. Haberer* nur mit Thymektomie behandelten Falle machte sich sofort nach dem Eingriff ein »Umschwung der wichtigsten Symptome, nämlich der Herzunruhe und der allgemeinen Nervosität« bemerkbar.

Regionäre Beziehungen von Schilddrüse, Thymus und Herz.

Die weitaus überwiegende Zahl der Forscher denkt sich die Einflüsse zwischen Schilddrüse, Thymus und Herz auf die Weise zustande kommen, daß die inneren Sekrete der Drüsen über Lymphbahnen in den allgemeinen Blutkreislauf übertreten und von da aus an ihre Erfolgsorgane gelangen. In den letzten Jahren aber wurden immer wieder Stimmen laut, die daneben noch für regionäre Wirkungen eintraten, ohne die eine Reihe klinischer und pathologisch-anatomischer Tatsachen nicht gut zu erklären wären.

Zuerst wurde von *Rehn* darauf hingewiesen. Er sieht sich nach seinen Erfahrungen gezwungen, neben einer allgemeinen noch eine lokale Giftwirkung der Schilddrüse anzunehmen. »Eine unmittelbare Kontaktwirkung des in den Kröpfen enthaltenen Basedowgiftes auf die benachbarten Gefäße und Nerven ist nicht zu leugnen«. Auf diese Weise glaubt er auch am ungezwungensten jene Formen von Basedow erklären zu

können, bei denen nur einseitige Basedowerscheinungen beobachtet werden. Ferner verwertet er für seine Theorie einer direkten Kontaktwirkung in einem gewissen Sinne »den Umstand, daß es bisher noch nicht gelungen ist, die typischen Basedowerscheinungen beim Tier experimentell durch Einverleibung der Drüsensubstanz zu erzeugen.« Eine wesentliche Ursache dafür erblickt er darin, daß man beim Tierversuch »den beim Menschen durch die Struma bedingten lokalen Reiz auf die benachbarten Organe« entbehren muß. Ganz im Sinne der Kontaktwirkung *Rehns* betrachtet *A. Kocher* als direkte Folge einer abnormen Schilddrüsensekretion Veränderungen der Gewebe um die Struma, die beim Basedow vermehrte Derbheit zeigen, und die bei Basedow sehr häufig vorhandenen Verwachsungen der die Struma direkt umgebenden Faszienhülle mit der Struma.

Sehr weitgehende regionäre Wirkungen nimmt *v. Hansemann* an. Er schreibt die Hyperplasie des Thymus bei Basedow einem lokalen von der Schilddrüse ausgehenden und sich auf den Thymus erstreckenden Einfluß zu. Er berichtet über einige Sektionen von Basedowfällen mit großem Thymus, bei denen »das Charakteristische darauf beruht, daß die Thymus jedesmal in unmittelbare Beziehung zur Schilddrüse getreten ist. Entweder berührt die Thymus direkt die Schilddrüse oder es schiebt sich eine Gruppe vergrößerter Lymphdrüsen zwischen Schilddrüse und Thymus ein.« Er schließt aus diesen Beobachtungen auf den regionären Einfluß der Schilddrüse auf den Thymus, der auf dem Lymphwege vermittelt werden soll und zwar über eine Gruppe peritrachealer Drüsen, die mit dem Thymus in Kommunikation stehen. Die Hyperplasie des Thymus setzt er in Vergleich mit dem Anschwellen regionärer Lymphdrüsen bei z. B. entzündlichen Prozessen in ihrem Wurzelgebiet, doch steht speziell diese Anschauung *v. Hansemanns*, der

übrigens den Thymus dem lymphatischen System zurechnet, vereinzelt da und ist auch von verschiedenen Seiten (*Capelle* u. a.) bekämpft worden, zumal durch die Untersuchungen von *Hammar* und *Stöhr* nachgewiesen ist, daß der Thymus nicht ein Organ des Lymphapparates, sondern eine Drüse mit innerer Sekretion ist. Es bleiben aber dadurch seine Erhebungen betr. der regionären Beziehungen von Schilddrüse und Thymus unberührt.

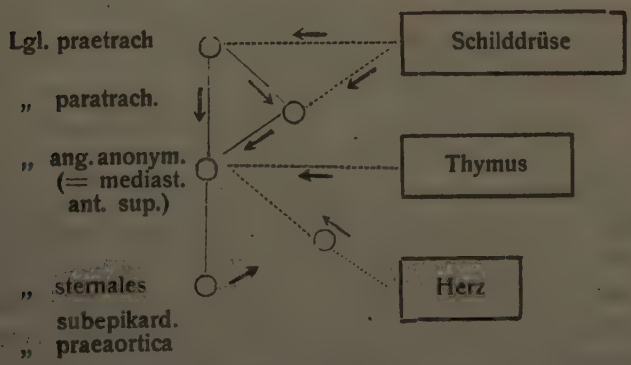
Auch sonst sind nahe topographisch-anatomische Beziehungen zwischen Schilddrüse, Thymus und Herz noch mitgeteilt, u. a. von *Zesas* und *Olivier*. Es ist nach diesen Autoren die Thymuskapsel einmal mit den unteren Polen der Schilddrüse, insbesondere dem linken, andererseits auch mit dem Herzbeutel oft innig verbunden gefunden. Die Drüse selbst, die sonst locker in ihrer Kapsel liegt, ist an diesen Stellen mit der Kapsel durch Gefäßeintritt fester verwachsen. Schließlich wäre noch zu betonen, daß Schilddrüse und Thymus auch entwicklungsgeschichtlich eng zusammengehören: beide sind branchiogene Organe, und bei einigen Tieren (Maulwurf, Spitzmaus) ist ihr Zusammenhang ein so inniger, daß sie als ein Organ, als Thyreothymus betrachtet werden.

Lymphbahnen von Schilddrüse, Thymus und Herz.

Für regionäre Einflüsse von Schilddrüse, Thymus und Herz kommt, wie auch *v. Hansemann* hervorhebt, als Verbreitungsweg in erster Linie der durch die Lymphbahnen in Betracht, und die bisher bekannten anatomischen Tatsachen lassen eine solche sehr wohl möglich erscheinen. Über die Lymphbahnen der drei Organe haben in neuerer Zeit besonders *Most, Bartels* und *Severeanu* gearbeitet.

Von der Schilddrüse gehen Lymphbahnen zu den Lgl. praetracheales, die *Bartels* als Schaltdrüsen in den

Lymphgefäßen der Schilddrüse auf ihrem langen Wege nach dem Jugulum hin bezeichnet. Von ihnen gehen Bahnen zu den Lgl. paratracheales, die auch direkte Wurzeln von der Thyreoidea erhalten, und diese stehen wieder in Verbindung mit den Lgl. mediastinales anteriores, deren supremae *Bartels* Lgl. anguli anonymae nennt. Diese letztgenannten Drüsen sind nun außer von den paratrachealen auch von den praetrachealen Drüsen und ebenso vom Thymus und Herzen aus darstellbar. Bei Injektion ins rechte Herz stellt sich ferner auch eine Lgl. subepikardialis praeaortica dar, die in ein zu einer vorderen Mediastinaldrüse ziehendes Lymphgefäß eingeschaltet ist; mit den subendokardialen Lymphbahnen des Herzens stehen wieder die oberflächlichen in Verbindung. Vom Thymus gehen die meisten Lymphbahnen zu den Lgl. mediastinales anteriores. Die Abflußbahn der prae- und paratrachealen Drüsen ist der Truncus jugularis. Von den Lgl. anguli anonymae können sich auch »die dem Truncus bronchomediastinalis entsprechenden Stämmchen des Ductus thoracicus« füllen.



Es sind somit Lymphwege vorhanden, auf denen die Produkte der Schilddrüse regionär zum Thymus und zum Herzen, wie auch die des Thymus ebenfalls zum Herzen gelangen können.

Technik der eigenen Versuche.

Als weiterer Beitrag zur Klärung der Frage der regionären Beeinflussung von Schilddrüse, Thymus und Herz wurden die folgenden Versuche angestellt, deren Protokolle z. T. am Ende der Arbeit beigefügt sind. Es wurde durchweg an kleinen, jungen Hunden gearbeitet, und zwar wurde ihnen Trypanblau in 2% iger Lösung injiziert, und dessen Ableitung resp. Verbreitung beobachtet. Trypanblau ist ein vitales Gewebe intensiv blau färbender Farbstoff. Da er außerordentlich leicht und rasch resorbiert wird, eignet er sich für die Darstellung von Lymphbahnen und Organfärbungen am lebenden Tier in vorzüglichem Maße.

Es wurde so vorgegangen, daß in die einzelnen in Betracht kommenden Organe verschiedene Mengen des Farbstoffes eingespritzt wurden. Bereits nach wenigen Minuten traten dann die ersten schön blau gefärbten Lymphbahnen deutlich hervor, und im weiteren Verlauf der Beobachtung stellten sich die ganzen abführenden Bahnen und die gegebenenfalls mitgefärbten Organe dar.

Hierbei wurden die Schilddrüsen, die beim Hunde paarig sind und auf beiden Seiten des Halses etwas unterhalb des Kehlkopfes liegen, durch je einen langen Halsschnitt vor dem Sternokleidomastoideus oder durch einen Tracheotomieschnitt freigelegt und zugänglich gemacht. Die Schnitte wurden dann nach unten so weit geführt, daß sie einen guten Überblick über die Lymphbahnen und -drüsen entlang den großen Gefäßen und Nerven bis zur oberen Thoraxapertur gewährten. Bei der Freilegung des Thymus, Mediastinums und Herzens wurde stets der *Brauersche* Überdruckapparat verwandt. Eine lange Thorakotomie (Interkostalschnitt) mit breiter Erweiterung durch den Rippensperrer gewährte guten Zugang zu den zu beobachtenden Organen; mitunter wurde statt dessen die Längsspaltung des Brustbeins gewählt.

In den meisten Fällen wurde anschließend an die Injektion in eines der genannten Organe $^1/_2$—2 Std. beobachtet, dazu, soweit es nicht bereits für die Einspritzung erforderlich gewesen war, der Brustkorb breit eröffnet. Durchschnittlich 24 Std. später erfolgte dann eine zweite Beobachtung in ähnlicher Weise am lebenden Tier und schließlich wurden die erhobenen Befunde durch eine genaue Sektion nach Tötung des Hundes kontrolliert.

Versuchsergebnisse.

Was nun die Ergebnisse der Untersuchungen anbetrifft, so nehme ich vorweg, daß alle Versuche der gleichen Gruppe durchgängig in allen Punkten genau übereinstimmende Resultate hatten.

Bei der ersten Gruppe wurde der Farbstoff in die Schilddrüsen gebracht, es wurde durchschnittlich eine Menge von 1—4 cm^3 der 2%-Lösung injiziert. Nur ein Mal wurde mittels Irrigator unter Druck eine Dauerinfusion in beide Drüsen vorgenommen, bei der es gelang, etwa 40 cm^3 zu verabfolgen, ohne daß sich jedoch eine Änderung im Erfolg gegenüber der Einspritzung der kleinen Mengen gezeigt hätte.

Die Lymphbahnen boten nun das folgende Bild. Zunächst stellten sich konstant lange Bahnen dar, die entlang den großen Halsgefäßen, dem N. phrenicus und recurrens, der V. thyreoidea inf. herabzogen zum Jugulum, von wo sie sich durch die obere Thoraxapertur weiter zum vorderen Mediastinum verfolgen ließen. Ferner zeigte sich fast ausnahmslos der Thymus und Drüsen in ihm blau gefärbt. Ein Mal stellten sich schön gefärbte Bahnen in ihm dar, von denen die größeren mit den Blutgefäßen zusammen verliefen, dann aber zeigte sich auch die Substanz der Drüse selbst blau gefärbt. Schließlich fanden sich stets Lymphbahnnetze dargestellt im Perikard, Epikard und ganz besonders reichlich in der Gegend der Herzohren,

von wo sie sich nach den großen Gefäßen hinwandten, um zu der Ansatzstelle des Perikards überzugehen.

Auf dem ganzen Lymphwege von den Schilddrüsen bis hinunter zum Herzen fanden sich überall blau gefärbte Lymphdrüsen eingeschaltet. Sie zeigten immer auf der Schnittfläche neben einer diffusen leichten Blaufärbung noch eine Anzahl besonders stark gefärbter Herde. In Summa bilden sie eine ununterbrochene Kette. Im einzelnen gruppieren sie sich folgendermaßen: unterhalb von prae- und paratrachealen Drüsen ist eine Gruppe retrosternal am oberen Teil des Brustbeins gelegen (Lgl. retrosternales), überwiegend median zwischen den Vv. mammariae int., nur einzelne Drüsen auch lateral von ihnen. Stärkere Anhäufungen fanden sich dann in der Gegend der großen Venenstämme, der V. anonyma und stets auch in der Thymusdrüse. Weiter abwärts waren Drüsengruppen gefärbt, die vorwiegend entlang den großen Gefäßen, speziell Aa. anonyma und subclavia sin., auch hinter der V. cava sup. bis zum Herzen herabreichten, wo sie mit Drüsen hinter dem Arcus aortae und an den Herzohren in Zusammenhang standen.

Das wichtige Ergebnis wäre also, daß der Thymus selbst in allen Fällen blau gefärbt erschien — nur ein Mal war nach 24stündiger Beobachtung noch keine deutliche Blaufärbung des Thymus vorhanden, sondern deckte erst die Sektion mit den Gefäßen verlaufende, blau gefärbte Lymphbahnen auf —, und stets auch am Herzen ein reiches Netz von Lymphbahnen sich dargestellt hatte.

Vergleicht man die Versuchsergebnisse mit den bereits bekannten anatomischen Tatsachen (*Bartels, Most*), so zeigt sich hier eine völlige Übereinstimmung der Bahnen und Drüsen zur oberen Thoraxapertur, dem Venenwinkel. Darüber hinaus aber stellten sich, was bisherigen Untersuchern nicht gelungen war, die Bahnen innerhalb des Brustkorbes bis zum Herzen

dar. Bisher herrschte die Ansicht, daß an der Thoraxapertur eine Scheide der Lymphgebiete von Kopf und Hals und von Brust- und Bauchraum bestände (*Beitzke* u. a.), und daß eine retrograde Füllung der Gebiete unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht möglich sei. *Most* hält überhaupt eine retrograde Bewegung in den Lymphgefäßen normalerweise für unmöglich, da es ihm, ebenso wie *Hart*, auch bei forcierten Injektionen kaum, und dann nur auf ganz kurze Strecken, gelang, Farbstoffe gegen die Stromrichtung zu treiben. Aus diesem Grunde lehnt er auch die Deutung von Versuchen von *K. Ziegler* und *Straub* ab, die auf Grund von Injektionsversuchen mit abgeschwächten Tuberkelbazillen zu dem Ergebnis kamen, daß zwischen Hals- und Bronchialdrüsen direkte Verbindungen beständen, daß Krankheitskeime in den Lymphgefäßen auch leicht retrograd fortbewegt werden könnten, und daß im Lymphgefäßsystem überhaupt »die Strömungsrichtung durchaus inkonstant, bald von einem Organ weg, bald zu diesem hin gerichtet sei.« Bei den oben angegebenen Versuchen stellten sich stets sehr leicht die Bahnen innerhalb des Thorax von der Schilddrüse aus durch Farbstofffüllung dar. Es handelte sich nicht etwa um eine entlang den Gefäßwänden sich fortsetzende Wandfärbung, sondern der Farbstoff war innerhalb der Gefäße mit der Lymphe weitergetragen und durch Ausstreichen leicht daraus zu entfernen, durch Stauung zu verstärken. Diese Ergebnisse stehen nicht in Einklang mit der von *Most* niedergelegten Ansicht und sprechen durchaus mehr im Sinne der *Ziegler*'schen Versuche. Zu berücksichtigen ist natürlich die Nähe des Thorax, der mit seinem negativen Druck bei der Inspiration stark ansaugend wirkt und eine Fortbewegung der Lymphe zu ihm hin sehr fördert.

Von großer praktischer Bedeutung ist dieses Ergebnis auch für die Frage der Verbreitungswege der Lymphdrüsentuberkulose, nachdem für diese erwiesen

ist, daß sie nicht hämatogen, sondern im allgemeinen auf dem Lymphwege erfolgt. Umfassende Untersuchungen von pathologisch-anatomischer Seite (*E. Albrecht, Beitzke)*, hatten als bisheriges Resultat gezeitigt, daß die Tuberkulose sich nicht vom Halslymphgebiet auf das Bronchiallymphgebiet verbreiten könne, daß in der Gegend des Venenwinkels an der Thoraxapertur eine scharfe Trennungslinie bestehe, und daß bei gleichzeitiger Erkrankung von Hals- und Bronchiallymphdrüsen eine von oben ab- und von unten aufsteigende Tuberkulose mit der oben genannten Grenze zu finden sei. Diese Ansichten sind nicht unwidersprochen geblieben, und in neuester Zeit erst hat sich *K. Ziegler* dagegen gewandt mit seiner durch Infektionsversuche gestützten Behauptung, daß zwischen dem Hals- und Bronchialdrüsengebiet direkte Verbindung bestände. Unsere oben angegebenen experimentellen Versuchsergebnisse mit ihrer außerordentlich leichten färberischen Darstellbarkeit von Lymphdrüsengruppen innerhalb des Thorax bei Injection eines Halsorganes lassen an der Richtigkeit der Ansichten von *Albrecht, Beitzke* berechtigte Zweifel zu und zeigen gute Übereinstimmung mit den *Ziegler*'schen Arbeitsresultaten.

Die zweite Gruppe der Versuche umfaßte solche mit Injektion des Thymus, wobei 3—4 cm^3 Farblösung appliziert wurden. Bereits nach wenigen Minuten stellten sich zahlreiche Bahnen dar, die entlang dem N. phrenicus auf den großen Gefäßen zur oberen Thoraxapertur zogen und in Beziehungen standen zu zahlreichen kräftig blau gefärbten Drüsen der Recurrens-Kette *(Bartels)*, den Lgl. anguli anonymae. Ferner ließen sich Abflußbahnen zur vorderen Brustwand, an den Vv. mammariae entlang nachweisen mit zahlreichen direkt aus dem Thymus zufließenden Ästen; ihnen entsprachen wiederum retrosternale Drüsen. Schließlich waren im vorderen Mediastinum zahlreiche Bahnen mit den zugehörigen Lgl. mediastinales ant. gefärbt,

während sie sich im hinteren Mittelfell weniger zahlreich fanden. Im ganzen also wurden ähnliche Ergebnisse erzielt wie bei der Injektion in die Schilddrüsen, und dieses gilt auch betr. der wichtigen Verhältnisse am Herzen selbst. Auch bei Injektion in den Thymus bot sich am Herzen das Bild dichter blauer Lymphgefäßnetze am Herzbeutel und am Herzen selbst, hauptsächlich an der Wurzel der großen Gefäße dar.

In keinem Falle dagegen gelang es, vom Thymus aus eine Färbung der Schilddrüsensubstanz zu erzielen, wie es bei umgekehrter Versuchsanordnung stets der Fall war; am lebenden Tier sowohl wie bei genauer Nachprüfung durch die Sektion waren weder die Drüsen selbst noch ihre nächste Umgebung beteiligt. Sehr beachtenswert dagegen war, daß sich bei dieser Versuchsgruppe auch Bahnen jenseits, i. e. oberhalb des Venenwinkels dargestellt hatten, die mit den langen Halsmuskeln nach oben, d. h. dem Halslymphgebiet zuströmten.

Auch bei Thymusinjektion findet sich also eine Übereinstimmung mit den bisher festgestellten Lymphbahnen des Organs, über die allerdings bisher sehr wenig Untersuchungen angestellt sind. Darüber hinaus aber gelang wiederum noch die Injektion von Bahnen nach dem Herzen hin und ferner der Bahnen oberhalb der Thoraxapertur, d. h. auch hier wieder retrograde Füllung.

Bei der letzten Gruppe wurden die Abflußbahnen vom Herzen bei dessen Injektion und die evtl. Darstellung von Thymus und Schilddrüse von hier aus untersucht. Es wurde einmal Trypanblau in die Herzbeutelhöhle eingebracht und diese dann durch Schnürnaht verschlossen; andrerseits wurde die Lösung (4 cm^3) direkt in die Herzmuskulatur eingespritzt, wobei es gelang, das Versuchstier über das sofort einsetzende Herzflimmern hinwegzubringen und noch etwa 15 Min.

am Leben zu erhalten, eine Zeit, die für ausreichende Resorption und Darstellung der Bahnen durchaus genügte.

Das Ergebnis war: einmal Abflußbahnen, die mit der Carotis, den Nn. phrenicus und recurrens zum Jugulum emporstiegen und hier mit Netzen am oberen Brustbein in Verbindung standen, und Färbung der dazu gehörigen Drüsen an der Wurzel von Aorta, V. cava, A. anonyma sowie von solchen am Abgang der A. mammaria und noch retrosternalen Drüsen, sodann auch noch abführende Lymphgefäße im hinteren Mittelfell. Es war dies eine Bestätigung früher angestellter, gleich gerichteter Versuche *(Boit, Gorinstein)*.

Nie war eine Färbung der Schilddrüsen nachweisbar. Bezüglich des Thymus gilt das gleiche. Nur in einem Falle bei Injektion des Herzbeutels fanden sich auf seiner Oberfläche Netze blau gefärbter Lymphbahnen und -drüsen; die eigentliche Drüsensubstanz dagegen blieb stets ungefärbt, von der Schnittfläche floß klare Flüssigkeit ab. Daher sind die dargestellten Bahnen und Drüsen dem vorderen mediastinalen Lymphbezirk zuzurechnen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß Stoffe auf dem Lymphwege 1. von der Schilddrüse zum Thymus und 2. von diesen beiden Organen zum Herzen gelangen können.

Es ist nun für die Klinik des Morbus Basedowi, im besonderen die Frage der regionären Beeinflussung des Thymus und des Herzens von der Schilddrüse aus von großer Bedeutung der einwandfrei erbrachte Nachweis, daß das spezifische Sekret der Thyreoidea diese auf dem Wege der Lymphbahnen verläßt und auch noch in weiterer Umgebung von ihr, so bis zur Thoraxapertur hin leicht nachweisbar ist. Über diesen Punkt sind neben älteren Arbeiten von *King* ausgedehnte Untersuchungen von *Biondi* und *Langendorff*, *Podak* und *Zielinska* ausgeführt, die das oben angegebene

Resultat zeitigten. Sowohl färberisch wie chemisch gelang es den genannten Autoren, das Colloid der Schilddrüse mit ihren spezifischen Substanzen in den abführenden Lymphbahnen nachzuweisen, auch mikroskopisch seinen Übertritt aus den Follikeln der Drüse in feinste Lymphgefäße darzustellen. Diese verließen dann die Drüse zusammen mit den Blutgefäßen, und bis zur oberen Brustkorböffnung war es ohne Schwierigkeit möglich, das Colloid der Schilddrüse in den Lymphwegen nachzuweisen.

Diese Beobachtungen im Verein mit den gewonnenen eigenen Versuchsergebnissen erweisen also mit Sicherheit die Möglichkeit einer direkten regionären Beeinflussung des Thymus und des Herzens durch die Produkte der Schilddrüse. Sie sind daher geeignet, die auf klinischer und Sektionsbeobachtungen fußenden Anschauungen von *Rehn, Kocher, v. Hansemann* zu stützen. Sie sind von Bedeutung für die Erklärung des Zustandekommens der Thymushyperplasie bei Basedow und der toxischen Herzveränderungen bei Basedow und Kropf. Sie weisen darauf hin, daß mit großer Wahrscheinlichkeit hierfür neben den auf dem allgemeinen Blutweg verbreiteten Einflüssen noch direkte regionäre Beziehungen auf dem Lymphwege vorhanden sind.

Etwas weniger sicher sind die Folgerungen bezüglich des Einflusses der Thymusdrüse auf das Herz, da es bei ihr noch nicht wie bei der Schilddrüse gelungen ist, ein chemisch wohlcharakterisiertes, spezifisches Sekret zu isolieren und seine Verbreitung zu verfolgen. Auf Grund aller neueren Arbeiten, die den Thymus analog der Thyreoidea als epitheliales, drüsiges Organ mit Produktion eines bestimmten, wenn auch vorerst noch nicht genau bekannten, Drüsensaftes ansehen, ist jedoch der Schluß gerechtfertigt, daß hier ähnliche Verhältnisse wie bei der Schilddrüse obwalten. Das würde die Anschauungen von *Svehla, Basch* und

Hart stützen und die Operationserfolge von *Garrè* und *v. Haberer* klären.

Schließlich noch eine kurze Bemerkung zu der Berechtigung, die an Tieren gewonnenen Untersuchungsergebnisse betr. Lymphbahnen auch auf den Menschen zu übertragen. Hier hat *Bartels* systematische Untersuchungen in den einzelnen Säugetierklassen über die Lymphbahnen bestimmter Organe, u. a. auch der Schilddrüse angestellt und dabei gefunden, daß in der Verteilung von Lymphdrüsen und Lymphgefäßen bei Säugetieren und Mensch eine prinzipielle Übereinstimmung besteht, daß für Säuger und Mensch bei den Lymphbahnen der einzelnen Organe stets ein übereinstimmender Typus vorhanden ist. Daraus ergibt sich die Berechtigung, die an Säugetieren gewonnenen Erfahrungen bis zu einem gewissen Grade auch auf den Menschen zu übertragen.

Zusammenfassung.

1. Es ist erwiesen, daß beim Hunde auf dem Lymphwege Stoffe von der Schilddrüse zum Thymus und von diesen beiden Organen zum Herzen direkt gelangen können. Diese direkte Lymphverbindung zusammen mit der nahen topographischen Lage der in Frage kommenden Organe ist von Bedeutung für die Erklärung der Entstehung der Thymushyperplasie bei Basedow sowie der Herzerscheinungen bei Basedow und bei Kropf ohne Basedowsymptome.
2. Es gelingt durch Einspritzung von Farbstofflösung direkte Verbindungsbahnen zwischen dem Halslymphgebiet und dem Thoraxlymphgebiet darzustellen. Diese Tatsache ist von praktischer Wichtigkeit für die Frage der Verbreitung der Tuberkulose und andrer Infektionskrankheiten vom Hals- zu dem Bronchiallymphgebiet.

Versuchsprotokolle.

I. Versuch vom 30. März 14. Kleiner, schwarzer, junger Hund.

A. Vorm. 10^{50} Aethernarkose; Tracheotomieschnitt. Beide Schilddrüsen werden freigelegt. In die rechte werden 4, in die linke 1 cm^3 Trypanblau (1%-Lösung) injiziert. Verschluß der Wunde.

B. Nachm. 3^{00} Aethernarkose, Brauerscher Überdruckapparat. Thorakotomie rechts, die Rippen werden mit dem Rippensperrer weit auseinandergedrängt. Gute Übersicht über Herz, Thymus, vorderes Mediastinum nach Zurückklappen der rechten Lunge. Es finden sich einige blau injizierte Lymphdrüsen; eine liegt rechts auf der V. anonyma, etwas tiefer von ihr eine zweite, von der ein deutlich gefärbtes Lymphgefäß schräg nach links abwärts zu den großen Halsgefäßen zieht. Von einem zweiten Lymphgefäß ist eine Strecke feststellbar dicht neben dem N. phrenicus; sein weiterer Verlauf ist nicht genau zu ermitteln wegen eines dazwischen liegenden dichten Netzes kleiner Venen, wahrscheinlich aber geht es zu der dritten blau gefärbten Drüse, die noch gefunden wird; sie liegt in dem Winkel, den der N. phrenicus mit dem oberen Herzrand bildet. Durch die Thymuskapsel schimmert eine blaue Stelle hindurch von der Größe der übrigen Lymphdrüsen. Verschluß der Wunde.

C. 31. März. Nachm. 3^{00}. Thorakotomie links. Es finden sich blau gefärbte Lymphdrüsen am und im Thymus und an den großen Gefäßen. Zur Untersuchung der hinter dem Herzen gelegenen Partien wird das Perikard eröffnet und das Herz zur Seite herausgehoben. Dabei wird die Herzaktion sehr unregelmäßig, und es erfolgt der Exitus.

D. Sektion. Sternum mit einem Teil der vorderen Brustwand zur Seite geschlagen. S. Figur! Es lassen sich an verschiedenen Stellen blau gefärbte Lymphdrüsen feststellen. Sie verlaufen in summa in ununter-

brochener Kette mit den Gefäßen von den Schilddrüsen zum Jugulum und weiter herab bis dicht ans Herz. Außerdem haben auch Hilusdrüsen Farbstoff angenommen. Im einzelnen liegen die Lymphdrüsengruppen folgendermaßen: eine Gruppe ist retrosternal am oberen Teil des Brustbeins gelegen (Lgl. retrosternales), überwiegend median zwischen den Vv. mammariae int., nur einzelne Drüsen auch lateral von ihnen. Eine stärkere Anhäufung findet sich in der Gegend der großen Venenstämme und des Thymus. Einzelne Drüsen liegen in der Substanz des Thymus; dieser ist auch im ganzen blau gefärbt. Weiter abwärts sind Lymphdrüsengruppen dargestellt, die nach unten bis zum Herzen reichen; sie finden sich vorwiegend benachbart den großen Gefäßen, speziell eine Anhäufung zwischen den Aa. anonyma und subclavia sin., herab bis zu deren Ursprung aus der Aorta. In Zusammenhang mit ihnen stehen Drüsen hinter dem Arcus aortae, dicht an der Trachea, die bis zur Umschlagstelle des Perikards reichen. Ferner liegt eine Kette von Drüsen neben der Trachea auf der rechten Seite, hinter der V. cava sup. Die Umgebung der Schilddrüsen ist noch, wie auch z. T. ihre Kapseln, blau gefärbt; sie selbst enthalten jedoch die rechte makroskopisch erkennbar fast gar keinen, die linke nur sehr wenig Farbstoff.

II. Versuch vom 22. April 14. Kleiner, junger Hund.

A. Nachm. 3^{15} Freilegung der Schilddrüsen durch Tracheotomieschnitt. In die linke wird 1,5 cm^3 2 % Trypanblau eingespritzt. Etwa 15 Min. nach der Injection wird ein sehr schön injiziertes Lymphgefäß gefunden. Es verläuft von der Schilddrüse zur oberen Thoraxapertur mit dem N. recurrens und der V. thyreoidea inf. zusammen, im lockeren Bindegewebe neben und vor der Trachea. Es führt zu zwei Lymphdrüsen, die etwas oberhalb der oberen Thoraxapertur vor der Luftröhre liegen. Beim Drücken, und ebenso beim Pressen des Tieres, schwillt das Lymphgefäß stark

an und ist dann besonders deutlich und schön in seiner ganzen Länge von der Thyreoidea bis zu den Lymphdrüsen. Es zeigt in seinem Verlauf deutliche Anschwellungen in ziemlich regelmäßigen Abständen, den Stellen der Klappen.

Nach 20 Min. zeigt die andere Schilddrüse keine Blaufärbung. In sie werden nun cr. 2 cm^3 Trypanblau (2 %) injiziert. Auch hier stellt sich ein der linken Seite analoges Lymphgefäß dar parallel dem N. recurrens. Es verläuft zu denselben Lymphdrüsen wie das linke, doch finden sich oberhalb von diesen neben der Trachea noch mehrere kleine Lymphdrüsen in den Verlauf eingeschaltet. Inzwischen hat sich links oberhalb der erstgenannten Lymphdrüsen ein ganzes feines Lymphgefäßnetz am unteren Ende der linken Lymphbahn dargestellt. Auch unterhalb der Lymphdrüsen sind einige nach dem Mediastinum ziehende Lymphgefäße deutlich blau gefärbt. Beobachtungszeit links $1^1/_2$, rechts 1 Std. Wunde verschlossen.

B. 23. April Nachm. 3^{15}. Thorakotomie links, Rippensperrer; gute Übersicht. Thymus recht groß, aber nicht deutlich blau gefärbt. Nach Eröffnung des Herzbeutels zeigt sich unter dem Herzohr am Abgang der Aorta eine kleine blaue Lymphdrüse. Bei Berührung Herzschlag stark unregelmäßig; Naht des Herzbeutels. Zum Teil erschweren Blutungen die Beobachtungen sehr. Verschluß der Wunde.

C. 24. April Nachm. 3^{15}. Der sehr geschwächte Hund stirbt im Beginn der Narkose. Section: Schilddrüsen und deren nächste Umgebung noch stark blau gefärbt. Die am 22. 4. beobachteten Lymphgefäße und -drüsen sind auch jetzt noch gut erkennbar. Von den praetrachealen Drüsen führt eine deutliche Lymphbahn zu den Lgl. mediastinales ant., die blau gefärbt und geschwollen sind. Thymus im ganzen nicht deutlich gefärbt, doch sind an seinen Gefäßeintrittsstellen blau gefärbte, mit den Gefäßen verlaufende Lymphbahnen feststellbar. Nach Eröffnung des Herzbeutels ist im

Epikard, sowie im Perikard ein feines, sehr reiches, leicht blau gefärbtes Lymphbahnennetz zu sehen. Besonders reichlich sind Lymphbahnen an den Herzohren entwickelt. Sie wenden sich nach den großen Gefäßen hin und verlaufen zu deren Rückseite, um dann in die Ansatzstelle des Herzbeutels überzugehen.

III. Versuch vom 27. April 14. Kleiner, junger Hund. A. Nachm. 3^{15} Thorakotomie links, Rippensperrer; gute Übersicht. Injektion von 3,5 cm^3 2% Trypanblau in den Thymus.

Nach 10 Min. haben sich schon gefärbt eine Lymphbahn, die neben dem N. phrenicus verläuft, eine auf eine kurze Strecke zu verfolgende Bahn auf den großen Gefäßen und eine dünne Bahn mit einer feinen Vene zusammen zwischen beiden. Sie ziehen zu 2 großen Lymphdrüsen, die vor den großen Gefäßen unterhalb einer quer herüberziehenden Vene liegen; beide zeigen leicht blaue Färbung, die im Laufe der Beobachtung zunimmt. Später werden auch oberhalb der queren Vene blaue Drüsen (Lgl. anguli anonymae) und einzelne kurze Lymphbahnen gefunden. Sehr schön und deutlich treten Lymphbahnen nach der vorderen Brustwand zu hervor. Sie verlaufen z. T. in der Richtung der V. mammaria; sehr ausgeprägt zeigt sich ein starkes Lymphgefäß unterhalb dieser Vene, ihren ganzen Verlauf begleitend. Es geht zu den Lgl. anguli anonymae und nimmt Zweige direkt aus dem Thymus und der nächsten Umgebung auf. Ein Lymphgefäß von ähnlichem Verlauf, ebenfalls zu den Lgl. anguli anonymae hin, ist sichtbar oberhalb der Mammaria int.; zu ihm zieht ein Ast aus dem Thymus über die Mammaria hinweg. In dem Raum oberhalb von ihr bis zur Thoraxkuppe sind zahlreiche Lymphgefäße stark blau injiziert, die alle der oberen Thoraxapertur zustreben. Ein größeres Gefäß zieht zunächst zum Sternum, um dann gleichfalls nach der oberen Apertur abzubiegen. Im Mediastinum anticum sind zwischen zahlreichen

blauen Lymphbahnen bis dicht hinter das Sternum heran sehr viele Lymphdrüsen ausgesprochen blau gefärbt (Lgl. retrosternales). Die oberen Partieen des Herzbeutels sind diffus blau gefärbt und nach abwärts einige Bahnen auf eine kurze Strecke zu verfolgen.

B. Anschließend Schnitt links seitlich am Halse. Die linke Schilddrüse wird aufgesucht. Sie wie auch ihre nähere Umgebung ist nicht blau gefärbt. Narkosetod des Hundes. Sektion: Schilddrüsen beiderseits ohne Färbung. An der oberen Thoraxapertur im dünnen Bindegewebe finden sich zahlreiche blaue Lymphbahnen, netzförmig angeordnet. Sie ziehen, besonders 2 stärkere Gefäße, bogenförmig (nach oben konvex) im lockeren Gewebe vor der Trachea, das sich nach vorn zum Sternum herüberspannt, von einer Seite zur anderen zwischen beiden Vv. jugulares. Eine sichere Einmündung in die großen Venen konnte nicht festgestellt werden, war aber nach dem Verlauf und der ganzen Anordnung mit sehr großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Zu den beiden bogenförmigen stärkeren Lymphbahnen ziehen sehr zahlreiche kleinere, besonders vom Jugulum her. Die paratrachealen Drüsen sind z. T. blau gefärbt.

Nach oben hin ziehen zusammen mit feinen Venen entlang den Mm. sternothyreoidei und sternohyoidei einzelne blau injizierte dünne Lymphgefäße. Nach Spaltung des Sternums erweisen sich im vorderen Mediastinum Lymphgefäße und -drüsen intensiv blau gefärbt, von Drüsen besonders die Lgl. mediastinales ant., anguli anonymae, ferner die Drüsen entlang dem N. recurrens (Recurrenskette *Bartels*) und einzelne Drüsen vor dem linken Bronchus. Neben kleinen, blau gefärbten Lymphgefäßen fällt besonders in die Augen eine lange, blaue Bahn, die im lockeren Bindegewebe vor der Trachea annähernd parallel mit dem N. phrenicus verläuft. Sie zieht über die V. azygos hinweg und dann aufwärts zu den Lgl. anguli ano-

nymae, wobei sie inzwischen kleinere Drüsen berührt. Die entsprechende Bahn wurde später auch auf der anderen Seite gefunden. Auch im hinteren Mediastinum steigen Lymphgefäße aufwärts im Verlauf mit den großen Gefäßen.

Nach Eröffnung des Herzbeutels bieten sich außerordentlich reichliche, netzförmig miteinander verbundene Lymphgefäße dar, die alle der Wurzel der großen Gefäße und der Umschlagstelle des Perikards zustreben und in dieser Richtung stärker werden.

IV. Versuch vom 9. Mai 14. Kleiner, junger Hund.

A. Nachm. 3^{10} Thorakotomie links, die Rippen werden mit dem Rippensperrer auseinandergedrängt. Es werden 8 cm^3 Trypanblaulösung in den Herzbeutel injiziert. Schnürnaht an der Einstichstelle gelingt gut. Bereits nach etwa 5 Min. zeigen sich als erste 2 starke Lymphgefäße deutlich blau gefärbt, die im lockeren Bindegewebe vor der Trachea zwischen N. phrenicus und A. carotis liegend nach aufwärts ziehen. Eine der Bahnen liegt näher an der Carotis, die andere, die abwärts bis zum oberen Rande des Herzens zu verfolgen ist, tritt direkt an den N. phrenicus heran und ist bis an die A. mammaria deutlich sichtbar, wo sich eine Gruppe gefärbter Lymphdrüsen findet. Dicht unterhalb dieser Drüsengruppe kreuzt ein Lymphgefäß schräg den N. phrenicus und die A. mammaria und zieht in der Richtung zum Jugulum noch ein Stück aufwärts. In dem Kreuzungswinkel zwischen Arterie und Lymphgefäß finden sich oberhalb der ersteren einige blau gefärbte Drüsen.

Inzwischen hat sich eine Lymphdrüse an der Stelle, wo die A. mammaria an das Sternum herantritt, gefärbt; auch tritt ein Lymphgefäß auf eine kurze Strecke zu Tage, das unterhalb der A. mammaria mit dieser parallel verläuft. Ebenso sind einzelne Drüsen vor der Trachea zwischen den beiden Lymphgefäßen wahrnehmbar geworden. Gegen den Schluß der Be-

obachtung hat sich auch an der Stelle, wo die A. mammaria an das Sternum herantritt, oberhalb der Arterie dicht hinter dem Brustbein eine Gruppe von Lymphdrüsen blau gefärbt, die mit einem Netz ebenfalls sehr schön blau gefärbter Lymphgefäße in Verbindung steht. Verschluß der Wunde.

Es wird sodann noch von einem Tracheotomieschnitt die linke Schilddrüse freigelegt. Sie selbst, wie auch ihre nähere Umgebung zeigen nichts von Blaufärbung; ebensowenig ist auf dem angelegten Durchschnitt blaue Färbung zu konstatieren.

B. 12. Mai. Nachm. 6^{45}. Freilegung der rechten Schilddrüse. Weder sie selbst hat Farbstoff aufgenommen, noch finden sich in ihrer Umgebung gefärbte Lymphdrüsen oder -gefäße. Darauf Thorakotomie rechts. Es zeigt sich dem Thymus oberflächlich anliegend ein großes Netz erweiterter Lymphgefäße, wie auch entzündlich vergrößerte, deutlich aber Blaufärbung aufweisende Lymphdrüsen. Ähnliche Drüsen und Gefäße finden sich nach dem hinteren Mediastinum zu. Parallel mit den Mammariagefäßen zieht oberhalb von ihnen ein breites Lymphgefäß, das mit dem oben beschriebenen Netz in Verbindung steht, dem Sternum zu. Wie auf der linken, so findet sich auch auf dieser Seite eine Lymphbahn, die mit dem N. phrenicus, ihm dicht anliegend, verläuft; etwas unterhalb der A. mammaria biegt sie jedoch von ihm ab, um ebenfalls mit der Arterie zum Sternum zu ziehen. Beim Einschnitt in den Thymus quillt sehr reichliche, aber völlig klare Organflüssigkeit hervor. Der Herzbeutel zeigt außen entzündliche Veränderungen; nach seiner Spaltung erweist sich der Farbstoff als restlos resorbiert; an der Innenfläche des Perikards keine Entzündungserscheinungen nachweisbar. Herzbeutelnaht, Wundverschluß.

C. 14. Mai. Nachm. 6^{30} Section: an der linken Schilddrüse sowie in ihrer Umgebung keine Blau-

färbung; auch rechts ist nichts gefärbt. Nach der Eröffnung des Thorax können die Befunde der zweiten Operation bestätigt werden. Am Herzbeutel, der geringe fibrinöse Auflagerungen aufweist, besteht nur noch an der Spitze starke Blaufärbung. Im hinteren Mediastinum wurden noch z. T. recht starke Lymphgefäße gefunden, die im wesentlichen mit den Gefäßen verliefen. Auf der linken Seite sind die Verhältnisse infolge stärkerer Entzündung unklarer.

V. Versuch vom 29. Mai. Kleiner, junger Hund.

A. Nachm. 2^{45} Freilegung beider Schilddrüsen vom Tracheotomieschnitt aus. In beide werden Kanülen eingeführt und fixiert, durch die von einem Irrigator aus 2% Trypanblaulösung injiziert wird. Es wird so eine Dauerinjektion von etwa $1^{3}/_{4}$ Std. ausgeführt, der Hund solange in Narkose gehalten. Es gelingt auf diese Weise etwa 35—40 cm^3 in beide Schilddrüsen einzubringen. Naht der Wunde; die stark aufgetriebenen Schilddrüsen wölben sich vor.

5^{20} nachm. wird im Anschluß daran die linksseitige Thorakotomie ausgeführt. Einige Drüsen im Thymus sind deutlich blau gefärbt, desgl. eine Drüse dicht oberhalb des Herzens in der Tiefe. Sie wird excidiert und zeigt auf der Schnittfläche neben einer diffusen Blaufärbung noch eine Anzahl schön blau gefärbter Herde. Die mit dem N. phrenicus verlaufende Bahn ist als blau gefärbt zu erkennen.

B. 30. Mai. Nachm. 5^{00}. Der Hund wird getötet; Sektion. Am Halse, im lockeren Bindegewebe um die Trachea, insbesondere vor ihr, sind in großer Anzahl miteinander netzartig verbundene Bahnen blau gefärbt; sie nehmen nach unten an Stärke zu und ziehen, ebenso wie eine blaue Bahn neben dem N. recurrens zu den oberhalb der oberen Thoraxapertur im lockeren Gewebe vor der Luftröhre gelegenen Drüsen. Nach Eröffnung des Thorax zeigen sich die vorderen mediastinalen und auch bronchiale Drüsen blau gefärbt; sie verhalten

sich ebenso wie die bei der Operation excidierte. Das Bindegewebe im Thymus ist blau gefärbt; das gleiche gilt von den Herzohren und dem Perikard.

VI. Versuch vom 20. Juni 14. Kleiner, junger Terrier. Nachm. 3^{40} Thorakotomie links, Rippensperrer. Der Herzbeutel wird in der Längsrichtung gespalten. Beim ersten Versuch einer Injektion von Trypanblau in das Herz beginnt dieses sehr schnell zu schlagen. Beim zweiten Mal gelingt es, etwa 4 cm^3 der Lösung in die Wand des linken Ventrikels einzuspritzen. Sofort tritt Herzflimmern ein. Es kann jedoch durch künstliche Atmung mit Sauerstoff und Herzmassage der Hund noch etwa 15 Min. am Leben erhalten werden. Gleich nach dem Tode des Tieres wird die Sektion vorgenommen. Es zeigen sich stark blau gefärbte Drüsen im vorderen und hinteren Mediastinum, vorn bis dicht unter der oberen Thoraxapertur. Eine große Drüse liegt links neben der V. cava sup. ungefähr in der Mitte zwischen ihrem Austritt aus dem Herzbeutel und ihrer Teilungsstelle. Stark blau gefärbt erscheinen weiterhin einige Drüsen neben der Trachea und dicht neben dem N. recurrens. Um diesen letzteren herum ist ein Netz stärkerer und feinerer Lymphbahnen entwickelt, von dem Äste sich bis zur oberen Thoraxöffnung erstrecken. Die Austrittsstelle der Lymphgefäße aus dem Herzen ist sehr gut dargestellt; zwischen V. cava sup. und Aorta treten einige starke Lymphgefäße aus dem Perikard heraus und ziehen zu der großen Drüse links neben der V. cava auf der A. anonyma an deren Ursprungstelle. Schließlich sind auf der rechten Seite noch sichtbar eine Anzahl kleinerer Lymphdrüsen in der Pleura mediastinalis. Auf der linken Seite findet sich eine große Lymphdrüse, die in ihrer Lage vollkommen der Drüse auf der rechten Seite vor der A. anonyma links neben der V. cava sup. entspricht. Beide sind nur durch die Blätter der Pleura mediastinalis getrennt. Zu ihr ziehen lange Lymph-

bahnen, von denen ein Teil vom Herzbeutel lateral vom N. phrenicus herkommt, ein anderer Teil sich weiter abwärts ins Mediastinum posticum verfolgen läßt. Nach vollständiger Eröffnung des Herzbeutels kann man die Lymphbahnen, die bereits vorher vom Herzbeutel bis zu der großen Drüse links neben der V. cava sup. in ihrem Verlaufe festgestellt waren, weiter verfolgen in ihrer Anordnung innerhalb des Perikards. Sie kommen vom Herzmuskel, insbesondere vom linken Ventrikel her, wo sie zum Teil die Äste der Coronararterien. begleiten, und konfluieren zu der Abgangsstelle der großen Gefäße, Aorta und V. cava sup. hin zu einigen stärkeren Stämmen, die im lockeren Fettgewebe rings um die Aorta aufwärts ziehen zur Umschlagstelle des Perikards; sie durchbohren dieses, um sich weiter fortzusetzen als die oben beschriebenen Lymphgefäße, die zur Drüse neben der Cava sup. führen. Im lockeren Gewebe um die Aorta finden sich hier innerhalb des Herzbeutels noch einige kleinere Lymphdrüsen. Einen großen Reichtum an Lymphgefäßen zeigen die Herzohren; auch sie fließen ab zu den starken Bahnen um die Aorta.

Literatur.

E. Albrecht, Thesen zur Frage der menschlichen Tuberkulose. Frankf. Zeitschr. f. Path. Bd. I, S. 214. — *Bartels*, Über den Verlauf der Lymphgefäße der Schilddrüse bei Säugetieren und beim Menschen. Anat. Hefte 1901, H. 31. — Derselbe, Das Lymphgefäßsystem. Jena 1909, Fischer. — *Baruch*, Zur experimentellen Erzeugung des morbus Basedowi. Zentralbl. f. Chir. 1912, S. 316. — *Basch*, Über die Ausschaltung der Thymus. Wien. klinisch. Wchschr. 1903 H. 31. — Derselbe, Über die Thymusdrüse. Dtsch. medicin. Wchschr. 1913 Nr. 30. — Derselbe, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Thymus. Jahrb. f. Kinderheilk. 1906

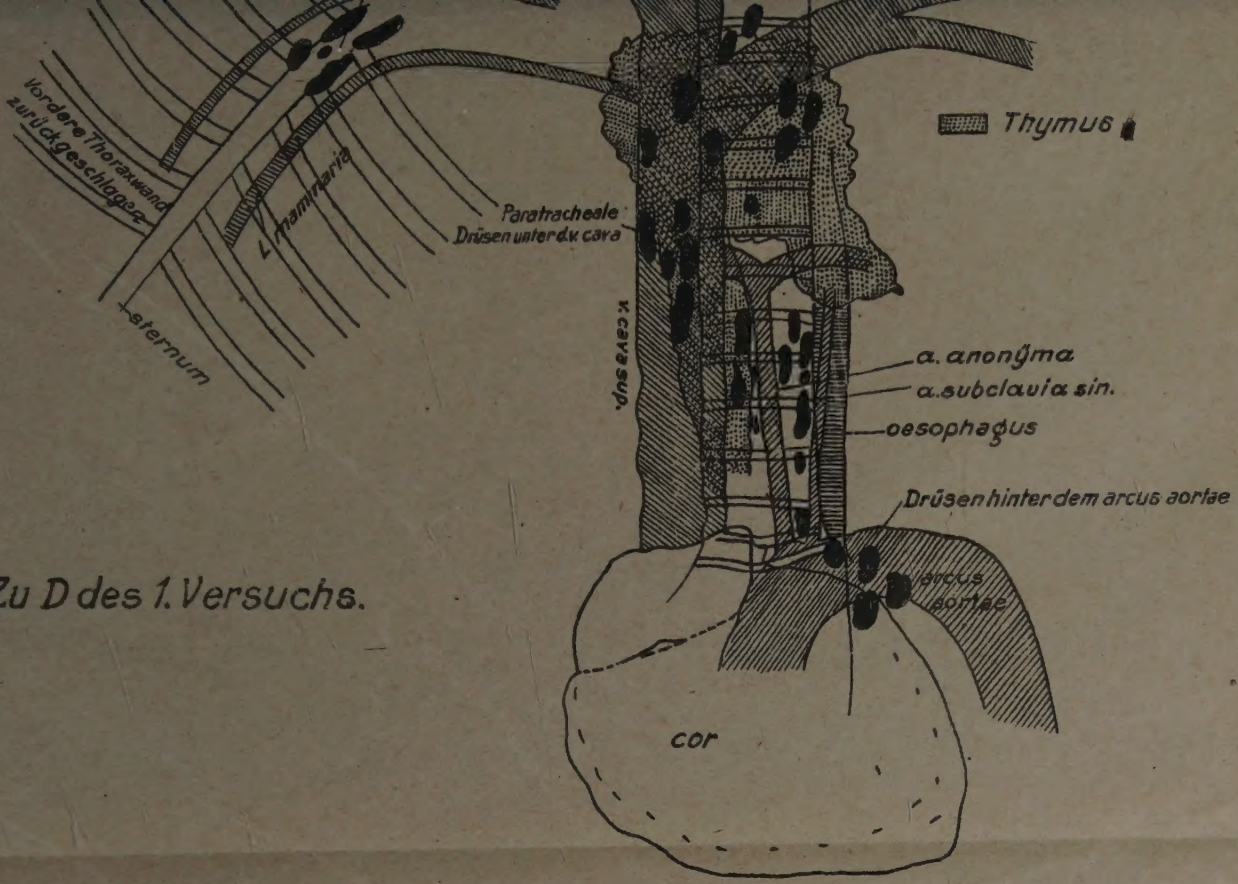
Bd. 24. — *Bauer*, Die Herzstörungen bei endemischem Kropf. D. m. W. 1912, Nr. 42. — Derselbe, Fortschritte in der Klinik der Schilddrüsenerkrankungen. Beih. z. Med. Kl. 1913 H. 5. — *Beitzke*, Über den Weg der Tuberkelbazillen von der Mund- und Rachenhöhle zu den Lungen, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim Kinde. S. A. *Virchows* A. 1906 Bd. 184. — *Biedl*, Innere Sekretion. 1910 *Urban* und *Schwarzenberg*. — *Bigler*, Über Herzstörungen bei endemischem Kropf. *Bruns* Beitr. Bd. 89. — *Biondi*, Beitrag zu der Struktur und Funktion der Schilddrüse Berl. kl. W. 1888 Nr. 47. — *Bircher*, Fortfall und Änderung der Schilddrüsenfunktion als Krankheitsursache. Ergebn. d. allg. Path. 15. Jhrg. I. — *Blauel*, Über das Verhalten des Herzens bei Struma. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 62. 1909. — *Boit*, Über Pleuraresorption. S. A. Centralbl. f. Chir. 1913 Nr. 12. — Derselbe, Über Herzbeutelresorption. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 86 H. 1 S. A. — *Capelle*, Über die Beziehungen der Thymus zum Morbus Basedowi. *Bruns* Beitr. Bd. 58. — Derselbe, Thymektomie. Chir. Congr. 1913. — Derselbe, Ein neuer Beitrag zur Basedowthymus. M. m. W. 1908 S. 1826. — *Capelle* und *Bayer*, Thymektomie bei Morbus Basedow. *Bruns* Beitr. Bd. 72. — *Chvostek*, Zur Pathogenese des Morbus Basedowi. W. klin. W. 1914 S. 141. — *v. Cyon*, Über die physiologischen Wirkungen einiger aus der Schilddrüse gewonnener Produkte. *Pflügers* A. Bd. 83. — *Demmer*, Klinische Studien über Kropfoperationen. Med. Kl. 1912 S. 2055. — *Dinkler*, Zur Pathologie und Therapie der Basedowschen Krankheit. M. m. W. 1900 S. 724. — *Dutoit*, Neue Ergebnisse der Thymusforschung. Med. Kl. 1912 S. 284. — *Ehrhardt*, Zur Anatomie und Klinik der Struma maligna. *Bruns* Beitr. Bd. 35 1902. — Derselbe, Über die regionären Lymphdrüsen beim Krebs der Schilddrüse. Centralbl. f. allg. Path. Bd. 13 S. 379. — *Gebele*, Über die Thymus persistens beim Morbus Basedow. *Bruns*

Beitr. 1910 Bd. 70. — Derselbe, Über experimentelle Versuche mit Basedowthymus. *Bruns* Beitr. Bd. 76. — Derselbe, Zur Frage der Thymuspersistenz bei Morbus Basedowi. Chir. Congr. 1911 S. 471. — *Gierke*, Die Persistenz und Hypertrophie der Thymusdrüse bei Basedowscher Krankheit. M. m. W. 1907 Nr. 16. — *Gittermann*, Struma und Herzkrankheiten. Berl. kl. W. 1907 Nr. 46. — *Gluck*, Thymuspersistenz bei Struma hyperplastica Berl. kl. W. 1894 S. 670. — *Gorinstein*, Experimentelle Studien über Herzbeutelresorption. I. D. Königsberg 1913. — *v. Haberer*, Thymusreduktion und ihre Erfolge. Mitteil. a. d. Grenzgeb. Bd. 27 H. 2 1913. — *v. Hansemann*, Schilddrüse und Thymus bei der Basedowschen Krankheit. Berl. kl. W. 1905 Nr. 44a. — *Hart*, Thymusstudien. Virchows A. Bd. 207 1912. — Derselbe, Über Thymus persistens und apoplektiformen Thymustod nebst Bemerkungen über die Beziehungen der Thymuspersistenz zur Basedowschen Krankheit. M. m. W. 1908, S. 744. — Derselbe, Thymusstudien. Virchows A. Bd. 214. — Derselbe, Experimentelle Studien über die Bedeutung der Thymus für den tierischen Organismus. Berl. kl. W. 1908, S. 814. — *King*, Über die Struktur und Funktion der Schilddrüse. Ref. in *Schmidts* Jahrb. 1839 Nr. 24. — *Klose*, Wandlungen und Fortschritte in der chirurgischen Behandlung der Basedowschen Krankheit. Berl. kl. W. 1914 H. 1 S. 10. — Derselbe, Die Basedowsche Krankheit. Erg. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 10, 1913. — Derselbe, Chirurgie der Thymusdrüse. N. d. Ch. 1912. — Derselbe, Experimentelle Untersuchungen über die Basedowsche Krankheit. Chir. Congr. 1911. — Derselbe, Die Basedowsche Krankheit. *Bruns* Beitr. Bd. 77 S. 271. — Derselbe, Beiträge zur Pathologie und Klinik der Thymusdrüse. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 78. S. 653. — *Kocher*, Über Basedow. Chir. Congr. 1911. — *A. Kocher*, Über Morbus Basedowi. Mitt. a. d. Grenzgeb. 1902 Bd. 9. — *König*, Beobachtungen an Operationen wegen Basedow.

Centralbl. f. Chir. 1914 S. 1024. — *Kraus*, Über Kropfherz. D. m. W. 1906 Nr. 47. — *Lampé*, Die biologische Bedeutung der Thymusdrüse auf Grund von Experimentalstudien. Med. Kl. 1912 Nr. 27. — *Liek*, Die Frühoperation des Morbus Basedow. A. f. klin. Chir. Bd. 104 H. 1, 1914. — *Matti*, Über die Combination von Morbus Basedowi mit Thymushyperplasie. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 116. — Derselbe, Physiologie und Pathologie der Thymusdrüse. Erg. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 10. 1913. — *Melchior*, Die Beziehungen des Thymus zur Basedowschen Krankheit. Centralbl. f. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 15. — *Most*, Untersuchungen über die Lymphbahnen an der oberen Thoraxapertur und am Brustkorb. A. f. Anat. u. Entwicklgesch. 1908. — Derselbe, Chirurgie der Lymphgefäße und Lymphdrüsen. N. d. Ch. Bd. 24. — *Nyström*, Über die Lymphbahnen des Herzens. A. f. Anat. u. Entwicklgesch. 1897. — *Pettavel*, Weiterer Beitrag zur pathologischen Anatomie des Morbus Basedowi. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 27 H. 4. — *Podak*, Beitrag zur Histologie u. Funktion der Schilddrüse. I. D. Königsberg 1892. — *Rainer*, Über das Vorkommen von subepikardialen Lymphdrüsen beim Menschen. Anat. Anz. 1907 Bd. 31. — *Rehn*, Die chirurgische Behandlung des Morbus Basedow. Mitteil. a. d. Grenzgeb. Bd. 7. — Derselbe, Zur experimentellen Pathologie des Herzbeutels. Chir. Congr. 1913. — Derselbe, Die chirurgische Behandlung der Basedowschen Krankheit. Naturforschervers. Karlsruhe 1911. — Derselbe, Die Thymusstenose und der Thymustod. A. f. klin. Chir. Bd. 80 1906. — *Rose*, Le thymus et la maladie de Basedow. Sém. med. 34 Nr. 3. Ref. in Centralbl. f. ges. Chir. und Grenzgeb. 1914 S. 809. — *Sauerbruch*, Die Eröffnung des vorderen Mittelfellraumes. *Bruns*, Beitr. Bd. 77 1912. — *Schlesinger*, Zur chirurgischen Behandlung des Morbus Basedowi. Berl. klin. W. 1913 S. 57. — *Scholz*, Über das Kropfherz. Berl. kl. W.

1909 Nr. 9. — *Schraube,* Die Beziehungen der Thymusdrüse zum Morbus Basedowi. Diss. München 1908. — *Schultze,* Zur Chirurgie des Morbus Basedow. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 16. — *Severeanu,* Die Lymphgefäße des Thymus. A. f. Anat. u. Entwicklgesch. 1909. — *Simmonds,* Über die anatomischen Befunde bei Morbus Basedowii. D. m. W. Nr. 47. — *Soli,* La tiroide nelle stato linfatico. Sperimentale 67 Suppl. S. 278. Ref. Centralbl. f. ges. Chir. u. Grenzgeb. 1913 S. 348. — *Stark,* Klinik der formes frustes des Morbus Basedowii (Thyreotoxikosen). D. m. W. 1911 Nr. 47. — *Sudek,* Zur pathologischen Anatomie und Klinik des Morbus Basedowii. *Bruns* Beitr. Bd. 92 Festschr. — *Svehla,* Über den Einfluß des Thymussaftes auf den Blutkreislauf. Centralbl. f. allg. Path. 1897 S. 209. — *v. Volckamer,* Ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen Struma und Herz. Diss. Erlangen 1912. — *Zesas,* Die Bedeutung der Thymusdrüse für die Chirurgie. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 72. — *Ziegler,* Infektionswege experimenteller Impftuberkulose, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Lymphbewegung. Med. Kl. 1916 Nr. 41 S. 1068. — *Zielinska,* Beitrag zur Kenntnis der normalen und strumösen Schilddrüse des Menschen und des Hundes. *Virchows* A. Bd. 136.

Zum Schluß der Arbeit danke ich verbindlichst Herrn Prof. Dr. *Boit* für die Anregung zu der Arbeit und seine liebenswürdige Unterstützung bei ihrer Durchführung.



Zu D des 1. Versuchs.

Lebenslauf.

Ich bin am 9. August 1892 in Insterburg geboren. Meine Schulbildung erhielt ich nach kurzem privaten Unterricht auf dem dortigen Gymnasium, das ich 1910 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Darauf studierte ich in Königsberg Medizin und bestand 1912 die ärztliche Vorprüfung. Bei Ausbruch des Krieges trat ich als Kriegsfreiwilliger ins Heer ein und wurde September 1914 zum Feldunterarzt ernannt. März 1915 bestand ich die ärztliche Prüfung in Königsberg und erhielt vom gleichen Datum die Approbation als Arzt. August 1915 wurde ich zum Assistenzarzt d. R. ernannt und März 1918 zum Oberarzt d. R. befördert. November 1918 kehrte ich aus dem Felde zurück und gehöre seit 7. Januar 1919 dem Festungshilfslazarett II in Königsberg an.

Ernst König.